

$$\hat{r} = \hat{x} \cos \theta + \hat{y} \sin \theta$$

$$\hat{\theta} = -\hat{x} \sin \theta + \hat{y} \cos \theta$$

וכן כיו'

$$\dot{\hat{r}} = \dot{\theta} \hat{\theta} \quad ; \quad \dot{\hat{\theta}} = -\dot{\theta} \hat{r}$$

מכיוון ש-  $\hat{r} = \vec{r}$  אז מהכללים לעיל

$$\vec{v} \equiv \dot{\vec{r}} = \dot{r} \hat{r} + r \dot{\hat{r}} = \dot{r} \hat{r} + r \dot{\theta} \hat{\theta}$$

-

$$\begin{aligned} \vec{a} \equiv \dot{\vec{v}} &= \ddot{r} \hat{r} + \dot{r} \dot{\hat{r}} + \dot{r} \dot{\theta} \hat{\theta} + r \ddot{\theta} \hat{\theta} + r \dot{\theta} \dot{\hat{\theta}} \\ &= \ddot{r} \hat{r} + \dot{r} \dot{\theta} \hat{\theta} + \dot{r} \dot{\theta} \hat{\theta} + r \ddot{\theta} \hat{\theta} - r \dot{\theta}^2 \hat{r} \\ &= (\ddot{r} - r \dot{\theta}^2) \hat{r} + (2 \dot{r} \dot{\theta} + r \ddot{\theta}) \hat{\theta} \end{aligned}$$

(א) מהנתונים שלנו  $r = 0$ ,  $\theta = 0$ ,  $t = 0$ , ותנאי ההתחלת  $\dot{r} = v_0$ ,  $\dot{\theta} = \omega_0$  ו-  $\frac{d\theta}{dt} = \omega_0$  ו-  $\frac{dr}{dt} = v_0 - gt$  ו-

$$r(t) = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$\theta(t) = \omega_0 t$$

אם נציב את התוצאות הללו בנוסחאות ל-  $\vec{v}$  ול-  $\vec{a}$  שמצאו קודם נקבל

$$\boxed{\vec{v} = \dot{r} \hat{r} + r \dot{\theta} \hat{\theta} = (v_0 - gt) \hat{r} + (v_0 t - \frac{1}{2} g t^2) \omega_0 \hat{\theta}}$$

$$\boxed{\vec{a} = (\ddot{r} - r \dot{\theta}^2) \hat{r} + (2 \dot{r} \dot{\theta} + r \ddot{\theta}) \hat{\theta} = [-g - \omega_0^2 (v_0 t - \frac{1}{2} g t^2)] \hat{r} + [2 \omega_0 (v_0 - gt)] \hat{\theta}}$$

כעת, על מנת לרשום את התוצאה בקורס' קרטזיות פשוט נציב בפתרונות את  $\theta = \omega_0 t$  ונקבל

$$\boxed{\vec{v} = [(v_0 - gt) \cos \omega_0 t - (v_0 t - \frac{1}{2} g t^2) \omega_0 \sin \omega_0 t] \hat{x} + [(v_0 - gt) \sin \omega_0 t + (v_0 t - \frac{1}{2} g t^2) \omega_0 \cos \omega_0 t] \hat{y}}$$

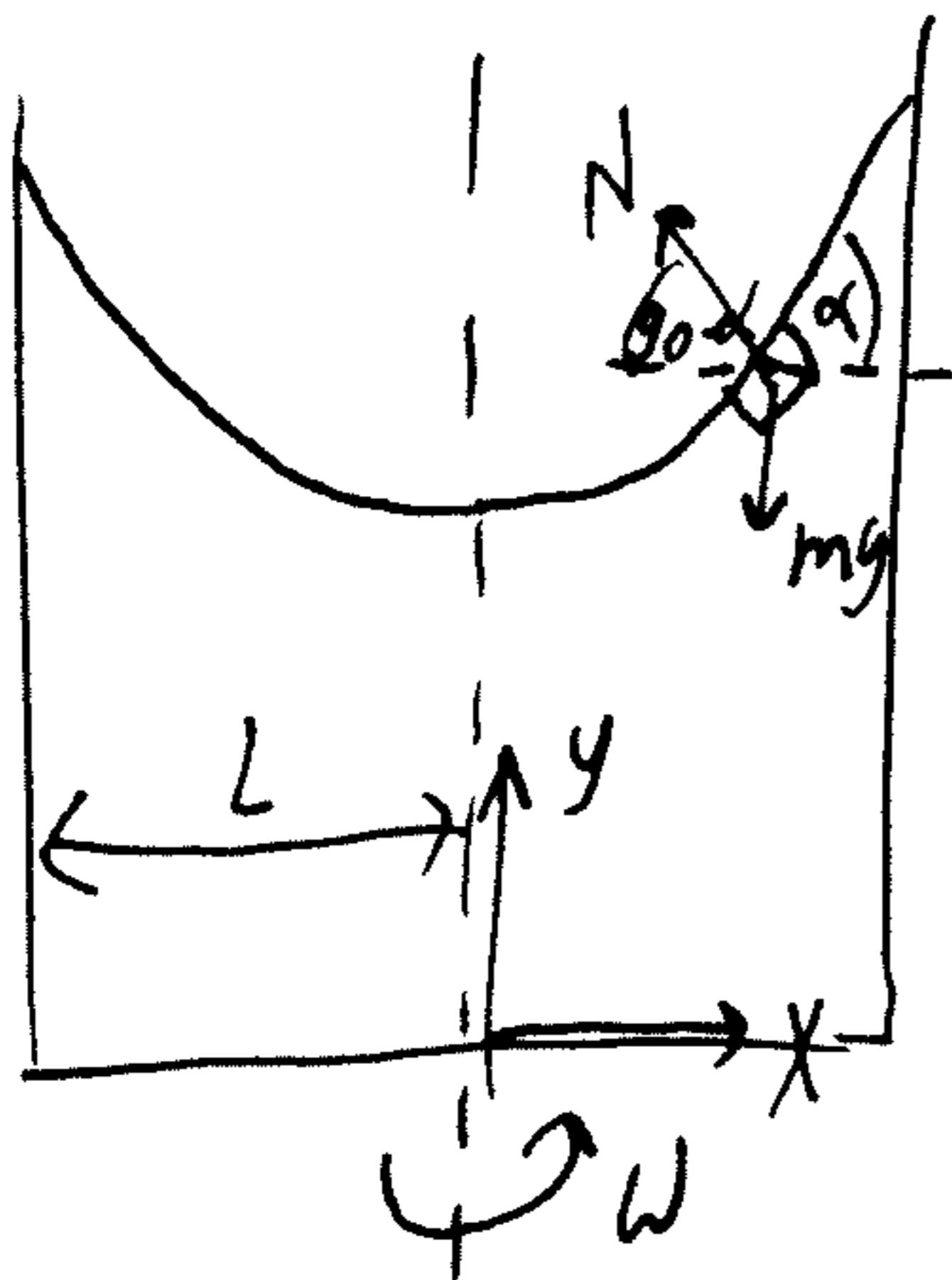
$$\boxed{.[( -g - \omega_0^2 (v_0 t - \frac{1}{2} g t^2)) \cos \omega_0 t - 2 \omega_0 (v_0 - gt) \sin \omega_0 t] \hat{x} + [(-g - \omega_0^2 (v_0 t - \frac{1}{2} g t^2)) \sin \omega_0 t + 2 \omega_0 (v_0 - gt) \cos \omega_0 t] \hat{y}}$$

(ב) התנאי לכך שהחלקיק יחוור בראשית הוא  $r(t) = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$ . מהפתרון לעיל  $r(t) = 0$  ברור כי פרט ל-  $t = 0$  הפתרון הנוסף הוא

$$t = \frac{2v_0}{g}$$

על מנת למצוא את מספר הקופות  $n$  נציב את הזמן שמצאו ב-  $\omega_0 t = 2\pi$  (כל הקופה היא  $2\pi$  רדייאנים):

$$\boxed{n = \frac{\omega_0 t}{2\pi} = \frac{\omega_0 v_0}{\pi g}}$$



Sup to Andie so now (2)

ההנְּרָמָה מִן הַסְּעָדָה

. P'ewm wrke  $y(x) = \int_{\gamma} f(x) dx$

ISSN) WORLD WAR II NETHERS.

$$\int x \) - N \sin \alpha = - m \omega^2 x$$

$$y_1 - mg + N \cos \alpha = 0$$

$$\tan d = \frac{\omega^2}{g} x$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\omega^2}{g} \cdot x$$

$\therefore \tan d = \frac{dy}{dx} = 0.831$  " steeper than road

$$y = \frac{\omega^2}{2g} x^2 + C$$

17.3000 1321

$$2Lh = \int_{-L}^L y(x) dx = \int_{-L}^L \left( \frac{\omega^2}{2g} X^2 + C \right) dx = \frac{\omega^2 L^3}{g} + 2L C$$

$$q = h - \frac{\omega^2 L^2}{6g} \Rightarrow y = \frac{\omega^2}{g} x^2 + h - \frac{\omega^2 L^2}{6g}$$

$$a_r = \omega^2 r = \omega^2 |X|$$

$$\vec{a} = -\omega^2 \vec{x}$$

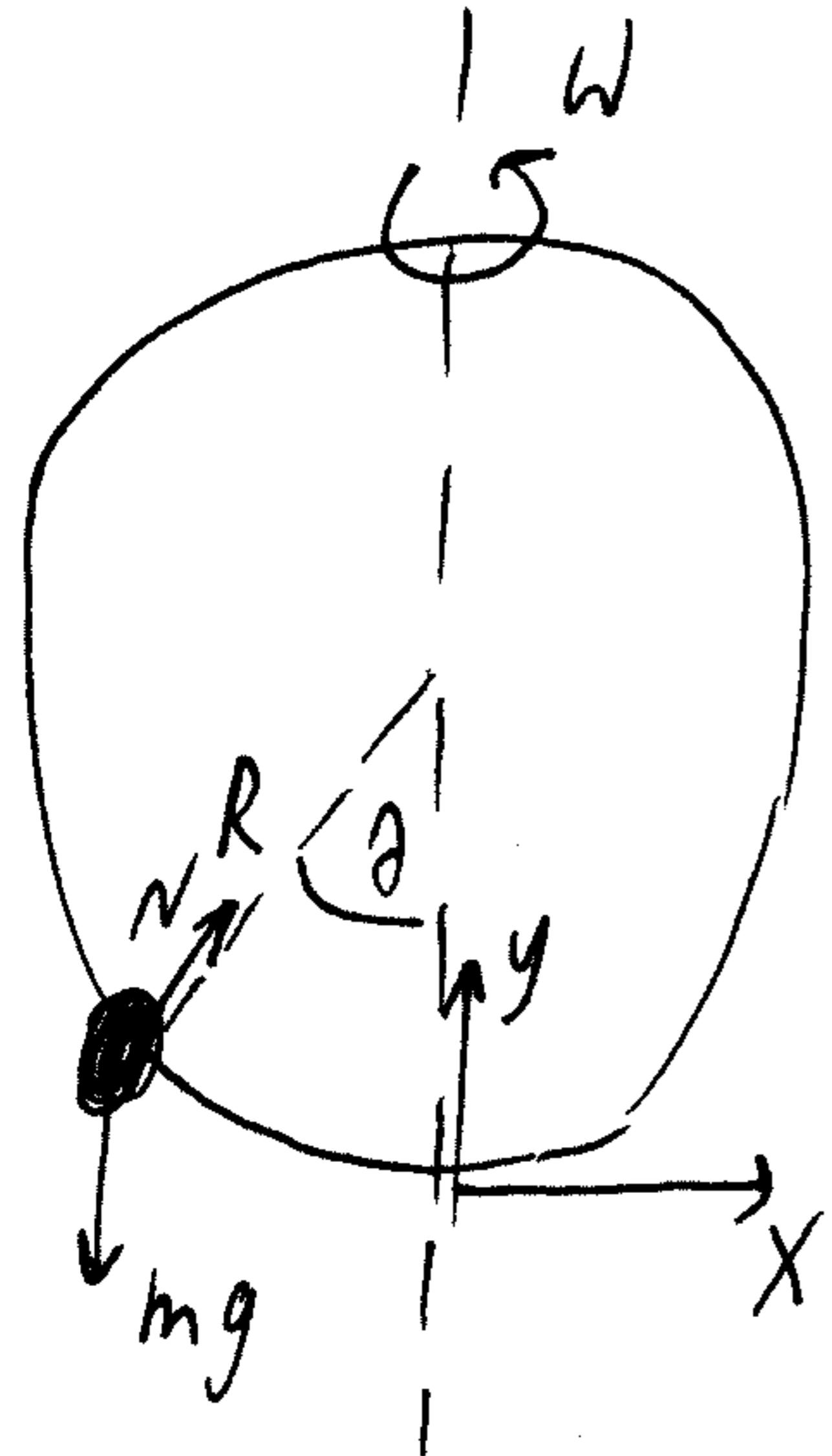
W) S, 3 23, 228. y(l) 228 S, 228 82N 150, 228 -2

$$y(L) > H$$

1908' July '39 H.W. Fitch

$$\frac{\omega^2}{2g} L^2 + h - \frac{\omega^2 L^2}{6g} > H \implies \omega > \sqrt{3} \frac{\sqrt{g(H-h)}}{L}$$

Chap W 10. 1st for 1st mod 15



. سینوس فیزیک نیوتن و مکانیک (۳)

$$\begin{cases} X/N \sin \theta = m \omega^2 R \sin \theta \\ Y/N \cos \theta - mg = 0 \end{cases}$$

: مفهوم نیوتن پرنسپیل را درست

$$\tan \theta = \frac{\omega^2 R}{g} \sin \theta$$

$$\cos \theta = \frac{g}{\omega^2 R}$$

$$\theta = \cos^{-1} \left( \frac{g}{\omega^2 R} \right)$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

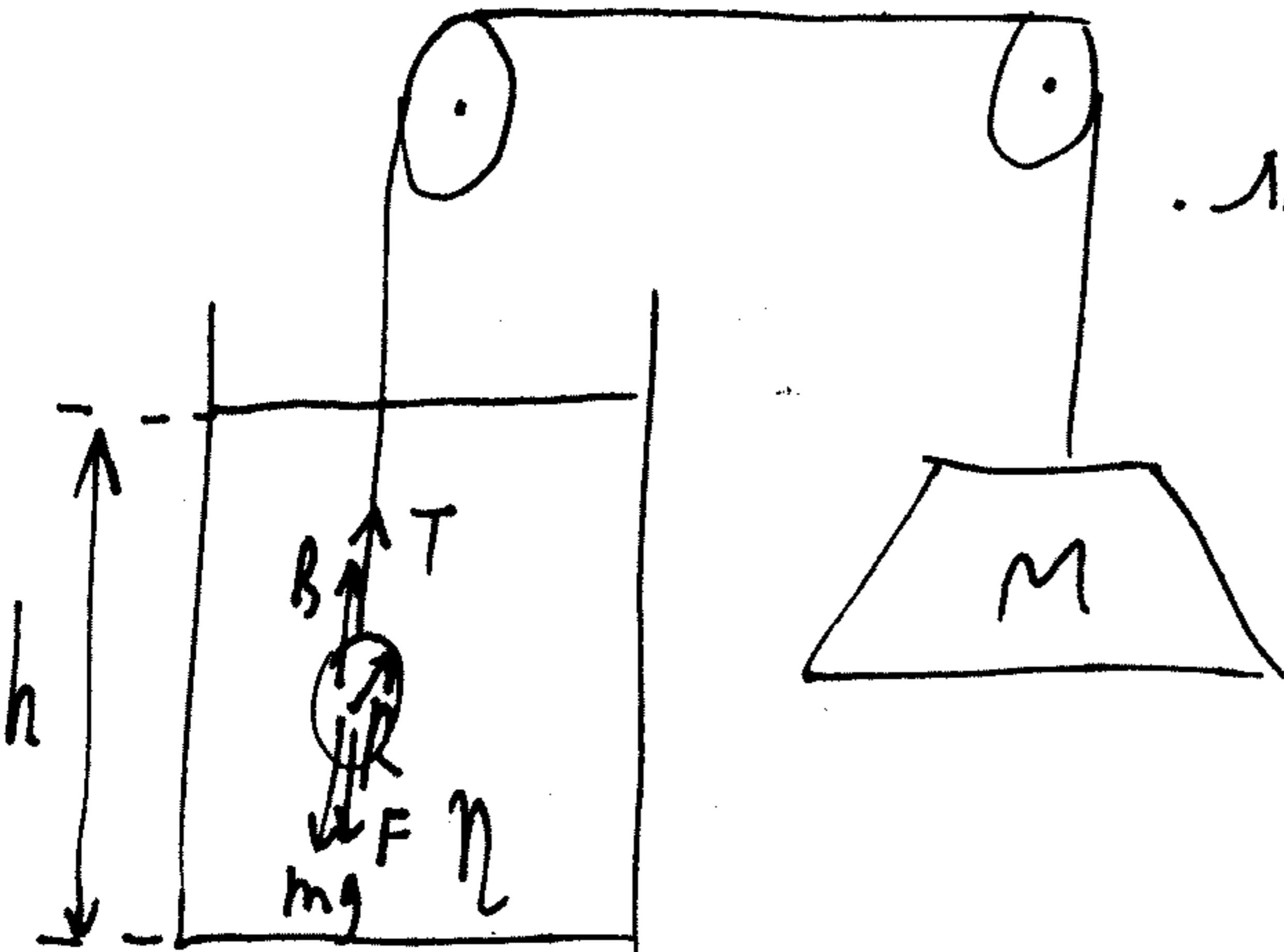
$$f = \frac{\omega}{2\pi}$$

$$V = \omega R \sin \theta$$

لورین فیزیک نیوتن اولیه کیمی سینوس فیزیک نیوتن . ۱

$$a_n = \omega^2 R \sin \theta \quad : \text{کیمی ایشانی نیوتن . ۲}$$

$$\vec{a} = \omega^2 R \sin \theta \hat{x}$$



$$B + T - mg - F = m \dot{V}$$

• *Alles Peßt* *Nur Pausen* *Weg* *Pausen*  
• *zurück* *Kreis*

$$y(t=0) = 0$$

$$V(t=0) = 0$$

$$B - mg = \rho_L \frac{4\pi}{3} R^3 g - \rho_S \frac{4\pi}{3} R^3 g = (\rho_L - \rho_S) \frac{4\pi}{3} R^3 g = A_1 g$$

$$T = M(g - a)$$

$$F = 6\pi\eta R V = A_2 V$$

$$\underbrace{A_1 g + Mg}_{\text{Kraften rechts}} - \underbrace{A_2 V - (m+M)\dot{V}}_{\text{Kraften links}} = 0$$

$$m_{\text{tot}} = m + M$$

• *Wegen* *Widerstand* *pro* *Fläche*

$$-A_2 V - m_{\text{tot}} \dot{V} = 0$$

$$-A_2 V - m_{\text{tot}} \frac{dV}{dt} = 0 \implies \frac{dV}{V} = -\frac{A_2}{m_{\text{tot}}} dt \implies \ln V = -\frac{A_2}{m_{\text{tot}}} t + C$$

$$\Rightarrow V_h = D e^{-(A_2/m_{\text{tot}}) t}$$

$$V_p = \frac{A_1 g + Mg}{A_2}$$

$$V(t) = V_h + V_p = D e^{-(A_2/m_{\text{tot}}) t} + \frac{A_1 g + Mg}{A_2}$$

: D, 3) C (K, 8), V(t=0)=0, KMN, 23)

$$0 = V(t=0) = D + \frac{A_1 g + Mg}{A_2} \Rightarrow D = -\frac{A_1 g + Mg}{A_2}$$

$$V(t) = \frac{A_1 g + Mg}{A_2} \left( 1 - e^{-(A_2/m_{\text{tot}})t} \right)$$

: A(0), P(0), A\_2, A\_1, 23)

$$V(t) = \frac{[(\rho_e - \rho_s) \frac{4\pi}{3} R^3 + M]g}{6\pi\eta R} \left( 1 - e^{-(6\pi\eta R/m + M)t} \right)$$

$$m = \frac{4\pi}{3} \rho_s R^3$$

$$y(t) = y(t=0) + \int_0^t V(t') dt' =$$

$$= \frac{[(\rho_e - \rho_s) \frac{4\pi}{3} R^3 + M]g}{6\pi\eta R} \left( t + \frac{1}{6\pi\eta R/m_{\text{tot}}} \left( e^{-(6\pi\eta R/m_{\text{tot}})t_1} - 1 \right) \right)$$

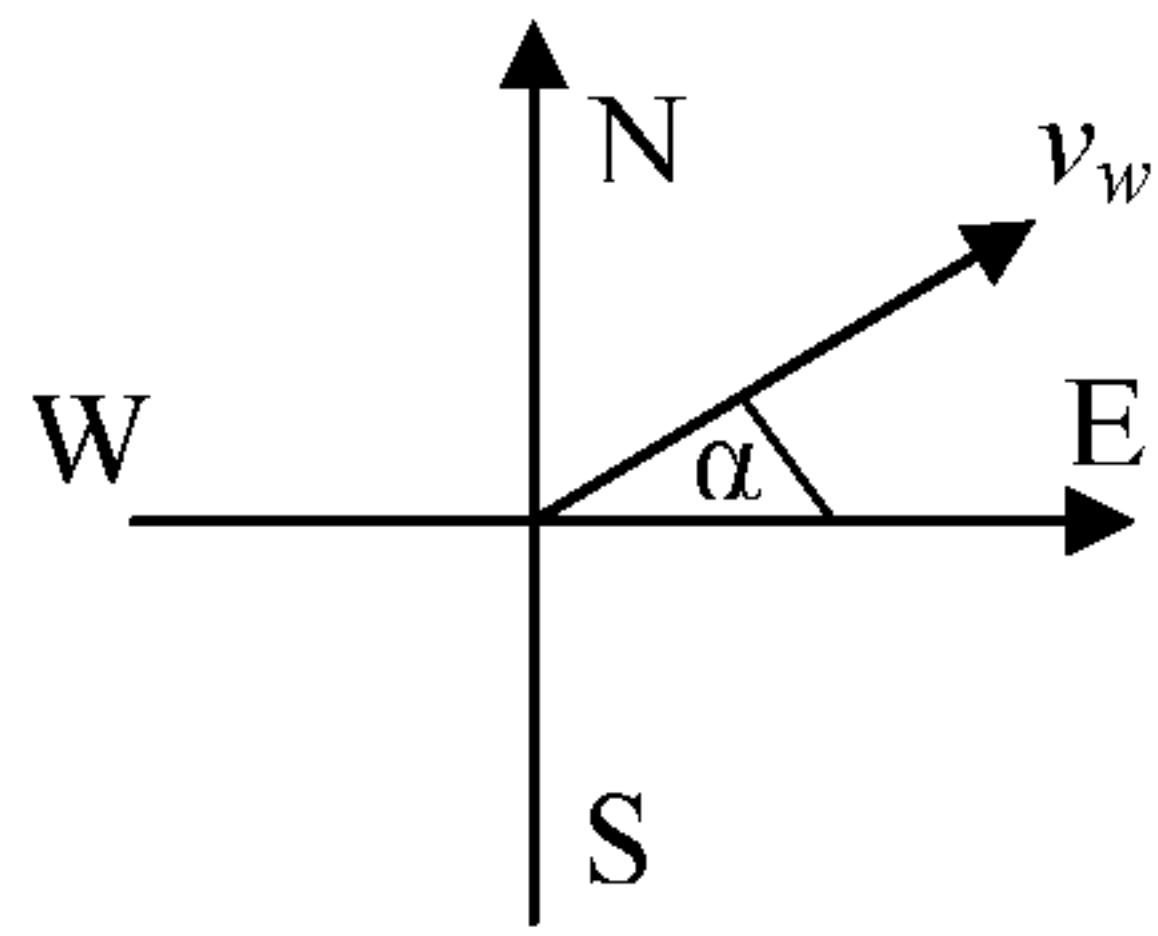
$$y(t_1) = h - 2R \quad \text{at } t_1, \text{ and } e^{-2R}.$$

P(2) N(E) 21. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15.

. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 687. 688. 689. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 697. 698. 699. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 707. 708. 709. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 715. 716. 717. 717. 718. 719. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 725. 726. 727. 727. 728. 729. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 735. 736. 737. 737. 738. 739. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 745. 746. 747. 747. 748. 749. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 755. 756. 757. 757. 758. 759. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 765. 766. 767. 767. 768. 769. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 775. 776. 777. 777. 778. 779. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 785. 786. 787. 787. 788. 789. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 795. 796. 797. 797. 798. 799. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 805. 806. 807. 807. 808. 809. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 815. 816. 817. 817. 818. 819. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 825. 826. 827. 827. 828. 829. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 835. 836. 837. 837. 838. 839. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 845. 846. 847. 847. 848. 849. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 855. 856. 857. 857. 858. 859. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 865. 866. 867. 867. 868. 869. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 875. 876. 877. 877. 878. 879. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 885. 886. 887. 887. 888. 889. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 895. 896. 897. 897. 898. 899. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 905. 906. 907. 907. 908. 909. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 915. 916. 917. 917. 918. 919. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 925. 926. 927. 927. 928. 929. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 935. 936. 937. 937. 938. 939. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 945. 946. 947. 947. 948. 949. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 955. 956. 957. 957. 958. 959. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 965. 966. 967. 967. 968. 969. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 975. 976. 977. 977. 978. 979. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 985. 986. 987. 987. 988. 989. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 995. 996. 997. 997. 998. 999. 999. 1000. 1001. 1002. 1003. 1004. 1005. 1005. 1006. 1007. 1007. 1008. 1009. 1009. 1010. 1011. 1012. 1013. 1014. 1015. 1015. 1016. 1017. 1017. 1018. 1019. 1019. 1020. 1021. 1022. 1023. 1024. 1025. 1025. 1026. 1027. 1027. 1028. 1029. 1029. 1030. 1031. 1032. 1033. 1034. 1035. 1035. 1036. 1037. 1037. 1038. 1039. 1039. 1040. 1041. 1042. 1043. 1044. 1045. 1045. 1046. 1047. 1047. 1048. 1049. 1049. 1050. 1051. 1052. 1053. 1054. 1055. 1055. 1056. 1057. 1057. 1058. 1059. 1059. 1060. 1061. 1062. 1063. 1064. 1065. 1065. 1066. 1067. 1067. 1068. 1069. 1069. 1070. 1071. 1072. 1073. 1074. 1075. 1075. 1076. 1077. 1077. 1078. 1079. 1079. 1080. 1081. 1082. 1083. 1084. 1085. 1085. 1086. 1087. 1087. 1088. 1089. 1089. 1090. 1091. 1092. 1093. 1094. 1095. 1095. 1096. 1097. 1097. 1098. 1099. 1099. 1100. 1101. 1102. 1103. 1104. 1105. 1105. 1106. 1107. 1107. 1108. 1109. 1109. 1110. 1111. 1112. 1113. 1114. 1115. 1115. 1116. 1117. 1117. 1118. 1119. 1119. 1120. 1121. 1122. 1123. 1124. 1125. 1125. 1126. 1127. 1127. 1128. 1129. 1129. 1130. 1131. 1132. 1133. 1134. 1135. 1135. 1136. 1137. 1137. 1138. 1139. 1139. 1140. 1141. 1142. 1143. 1144. 1145. 1145. 1146. 1147. 1147. 1148. 1149. 1149. 1150. 1151. 1152. 1153. 1154. 1155. 1155. 1156. 1157. 1157. 1158. 1159. 1159. 1160. 1161. 1162. 1163. 1164. 1165. 1165. 1166. 1167. 1167. 1168. 1169. 1169. 1170. 1171. 1172. 1173. 1174. 1175. 1175. 1176. 1177. 1177. 1178. 1179. 1179. 1180. 1181. 1182. 1183. 1184. 1185. 1185. 1186. 1187. 1187. 1188. 1189. 1189. 1190. 1191. 1192. 1193. 1194. 1195. 1195. 1196. 1197. 1197. 1198. 1199. 1199. 1200. 1201. 1202. 1203. 1204. 1205. 1205. 1206

.5

נבחר את הכיוון החויבי של ציר  $y$  בכיוון צפון ואת הכיוון החויבי של ציר  $x$  בכיוון מזרח: מהירות הרוח היא  $v_w$  (במערכת כדור הארץ) בזווית  $\alpha$  ביחס לציר  $x$ .



$$\vec{v}_w = v_w \cos \alpha \hat{x} + v_w \sin \alpha \hat{y}$$

המכונית נעה בכיוון צפון ב מהירות  $v$  כלפי מזרח  $\hat{y} = \vec{v}_1$ . הנהג מרגיש את הרוח כבא מכיוון מערב. נعبر ל מערכת המנוחה של הנהג. ב מערכת זו מהירות הרוח היא:

$$\vec{v}'_w = \vec{v}_w - \vec{v}_1 = v_w \cos \alpha \hat{x} + (v_w \sin \alpha - v) \hat{y}$$

כיוון הרוח הוא ממערב למזרח כלפי מערב מתפס ומתקיים:

$$v = v_w \sin \alpha \quad (\text{I})$$

מכונית שנייה נעה ב מהירות  $\sqrt{3}/2v$  בכיוון מזרח כלפי מזרח:

$$\vec{v}_2 = \frac{2}{\sqrt{3}} v \hat{x}$$

ב מערכת המנוחה של המכונית הרוח מגיעה מכיוון  $30^\circ$  מערבית לדרום כלפי מזרח מהירות הרוח היא בזווית  $60^\circ$  עם הכיוון החויבי של ציר  $x$ . מהירות הרוח ב מערכת הנהג:

$$\vec{v}'_w = \vec{v}_w - \vec{v}_2 = (v_w \cos \alpha - \frac{2}{\sqrt{3}} v) \hat{x} + (v_w \sin \alpha) \hat{y}$$

מהנתון קיבל :

$$\frac{v_w \sin \alpha}{v_w \cos \alpha - \frac{2}{\sqrt{3}} v} = \tan(60^\circ) \quad (\text{II})$$

משוואות (I) ו (II) מהוות שתי משוואות בשני גורמים  $\alpha$  ו  $v_w$ . מפתרונן קיבל:

$$\alpha = 30^\circ$$

$$v_w = 2v$$

6. (א) אנו יודעים כי מהירות הcador (יחסית לצופה על הקרקע) ניתנת ע"י

$$v(t) = v_0 - gt \quad (g > 0)$$

וכי גובהcador, בהנחה שהקרקע היא בגובה אפס, ניתן ע"י

$$h(t) = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

שיא הגובה, הוא נקבעה בה מהירות מחליפה סימן (מצב שהcador עולה  $v > 0$ , במצב שהוא יורד  $v < 0$ ), כלומר  $0 = h(t_{\max})$ . מכאן שהcador נמצא בשיא ברגע  $t_{\max}$ :

$$t_{\max} = \frac{v_0}{g}$$

כעת ניתן למצוא את הגובה המקסימלי ע"י הצבת הזמן בנוסחה לגובה ומקבלים

$$h_{\max} = \frac{v_0^2}{g} - \frac{1}{2} g \frac{v_0^2}{g^2} = \frac{1}{2} \frac{v_0^2}{g}$$

(ב) על מנת לפתור את הבעיה יש לערוך את מהירות המעלית וגובה המעלית מהטעחות ומהירות וגובה בסעיף הקודם. מהירות המעלית היא קבועה  $v_1$  (clf מעליה) והגובה שלה נתון ע"י  $t_1$ . לכן,יחסית למעלית, מהירותcador היא

$$v_{\text{rel}} = (v_0 - v_1) - gt$$

והגובהcador הוא

$$h_{\text{rel}} = (v_0 - v_1)t - \frac{1}{2} g t^2$$

כעת באותו אופן כמו קודם נמצא מקבלים, שהcador נמצא בשיא (יחסית למעלית) ב-

$$t_{\text{rel}} = \frac{v_0 - v_1}{g}$$

והגובה היחסית שלcador ברגע זה הוא

$$h_{\text{rel}} = \frac{1}{2} \frac{(v_0 - v_1)^2}{g}$$

.7

א. עבור הגוף  $m_1$ , בציר  $x$  יש נפילת חופשית. בציר  $x$  לעגלת יש תאוצה  $a_0$ , ולכן לצופה בעגלת הגוף יראה כמוין בתאוצה  $a_0$  בכיוון ההפוך.

$$\vec{a} = -a_0 \hat{x} - g \hat{y}$$

לצופה בעגלת נראה שהגוף מתחילה לנעו מנוחה בזמן  $t_1$ :

$$\vec{v}(t) = v(t_1) + \int_{t_1}^t \vec{a}(t) dt$$

$$\vec{v} = -a_0(t-t_1)\hat{x} - g(t-t_1)\hat{y}$$

$$\vec{r}(t) = \vec{r}(t_1) + \int_{t_1}^t \vec{v}(t) dt$$

$$\vec{r} = -\frac{a_0(t-t_1)^2}{2}\hat{x} + \left(h - \frac{g(t-t_1)^2}{2}\right)\hat{y}$$

עבור הגוף  $m_2$  המשוואות והות, פרט לכך שלגוף יש מהירות התחלתית :

$$\vec{a} = -a_0 \hat{x} - g \hat{y}$$

$$\vec{v} = (v_2 - a_0(t-t_1))\hat{x} - g(t-t_1)\hat{y}$$

$$\vec{r} = (v_2(t-t_1) - \frac{a_0(t-t_1)^2}{2})\hat{x} + \left(h - \frac{g(t-t_1)^2}{2}\right)\hat{y}$$

ב. לצופה מחוץ לעגלת הגוף מתחילה לנעו במהירות התחלתית כלשהו בלי תאוצה בכיוון ציר  $x$  מתחילה לנעו במהירות  $a_0 t_1$  (מהירות העגלת בזמן הזריקה):

$$\vec{a} = -g \hat{y}$$

$$\vec{v} = a_0 t_1 \hat{x} - g(t-t_1)\hat{y}$$

$$\vec{r} = (a_0 t_1(t-t_1))\hat{x} + \left(h - \frac{g(t-t_1)^2}{2}\right)\hat{y}$$

עבור  $m_2$  המשוואות והות פרט לכך שהמהירות ההתחלתית היא  $a_0 t_1 + v_2$  בכיוון  $x$ :

$$\vec{a} = -g \hat{y}$$

$$\vec{v} = (a_0 t_1 + v_2)\hat{x} - g(t-t_1)\hat{y}$$

$$\vec{r} = ((a_0 t_1 + v_2)(t-t_1))\hat{x} + \left(h - \frac{g(t-t_1)^2}{2}\right)\hat{y}$$